

## PRILOGA 1B

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje PRIZIDEK K OSNOVNI ŠOLI VIČ

kratek opis gradnje

PRIZIDAVA OBJEKTA NA VZHODNI FASADI OBSTOJEČE ŠOLE, OBJEKT P+1, Z MANJŠO RUŠITIVJO OBSTOJEČE GARDEROBE IN ČAKALNICE. UMESTITEV DVEH UČILNIC, POŽARNEGA STOPNIŠČA. OBJEKT KORISTI OBSTOJEČE PRIKLJUČKE KOMUNALNE INFRASTRUKTURE IN NE POVEČUJE NJIHOVE KAPACITETE.

vrste gradnje novogradnja - prizidava

## DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

 sprememba dokumentacije

številka projekta

09 2018

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

številka načrta

E309/18-130

datum izdelave

AVGUST 2018

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega  
arhitekta, pooblaščenega inženirja ali  
druge osebe

JANEZ TOMŠE, dipl.inž.el.

identifikacijska številka

IZS E-1959

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

## PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

sedež družbe

PODMILŠČAKOVA ULICA 57A, 1000 LJUBLJANA

vodja projekta

MARUŠA ZOREC, U.D.I.A.

identifikacijska številka

A-1018

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta

ROK JERŠINOVIČ

podpis odgovorne osebe projektanta



## 2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. Naslovna stran načrta
2. Kazalo vsebine načrta
3. Tehnično poročilo

### I. POGLAVJE

- Podatki za Elektro distributerja

### II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

### III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

## 4. Risbe

Št.strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Tloris pritličja	M 1:50
L2	Tloris nadstropja	M 1:50
L3	Tloris strehe	M 1:100
L4	Enopolna shema razdelilnika pritličja	-
L5	Enopolna shema razdelilnika nadstropja	-
L6	Shema telekomunikacijskih inštalacij – podatkovna mreža	-
L7	Shema telekomunikacijskih inštalacij - protivlom	-
L8	Shema telekomunikacijskih inštalacij - ozvočenje	-
L9	Tloris temeljev – strelvodna inštalacija	M 1:100
L10	Tloris strehe – strelvodna inštalacija	M 1:100

## 5. Priloge

Št.priloge	Oznaka priloge	Merilo
P1	Glavno izenačevanje potenciala	-
P2	Dodatno izenačevanje potenciala	-



## **PODATKI ZA ELEKTRO DISTRIBUTERJA**

S predvideno gradnjo se konična moč na obstoječem odjemnem mestu Osnovne šole Vič poveča za približno 5kW. Priključna moč na obstoječem merilnem mestu in priključne varovalke se s tem ne spreminjajo.



---

## TEHNIČNO POROČILO

### I. Električne inštalacije

#### 1.1 Splošno

Projekt je izdelan skladno z:

- Gradbeni zakon (GZ, Ur.l. RS, št. 61/2017)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS, št. 36/2018)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l.RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-1-001:2010**
- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l.RS št. 41/09 in 2/12) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-002:2013**
- Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.list RS št. 28/09 in 2/12) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-003:2013**
- Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.list RS št. 52/10) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-004:2010**

Inštalacije morajo biti izvedene skladno z navedenim pravilniki in tehničnimi smernicami.

Projekt je izdelan na osnovi arhitekturnih načrtov, razgovorov s predstavnikom investitorja, podatkov projektanta strojnih inštalacij, veljavnih standardov in tehničnih predpisov.

Predviden je TN-S sistem električne inštalacije kot zaščitni ukrep pred nevarno napetostjo dotika.

#### 1.2 Meritve porabe električne energije

Meritve porabe električne energije obravnavanih prostorov je predvidena preko obstoječega merilnega mesta Osnovne šole Vič. S predvideno gradnjo se konična moč poveča za približno 5kW. Priključna moč na obstoječem merilnem mestu in priključne varovalke se s tem ne spreminjajo.

#### 1.3 Napajanje porabnikov

Napajanje porabnikov predmetnih prostorov je predvideno iz obstoječih etažnih razdelilnikov. V ta namen je predvidena predelava obstoječega razdelilnika v pritličju in v nadstropju. Predvidena je demontaža obstoječih varovalnih elementov ter vgradnja novih avtomatskih inštalacijskih odklopnikov za napajanje obstoječih tokokrogov in dograditev varovalk za napajanje porabnikov predmetnih prostorov. Dovod do obstoječih razdelilnikov se ohrani.

Dimenzije tokokrogov in varovanje za porabnike predmetnih prostorov je razvidno iz stikalnih načrtov. Dimenzije tokokrogov in varovanje obstoječih tokokrogov ostane enakih dimenzij, kot obstoječe.

Razdelilnik mora biti označen z napisnimi tablicami:

- ime razdelilnika
- proizvajalec
- sistem ozemljitve (TN-S)
- Nazivna napetost in frekvenca



Vsi elementi v razdelilniku morajo biti označeni skladno z vezalno shemo razdelilnika, katera mora biti nameščena na notranji strani vrat. Proizvajalec razdelilnika mora izdati ustrezne ateste z navedbo opravljenih preizkusov in meritev.

#### **1.4 Izvedba električnih instalacij**

Instalacija so projektirane z vodniki NYM-J ustreznih dimenzij in presekov podometno v izolirnih ceveh v ometu oziroma betonu, v medstropovju spušenih stropov nadometno na kabelskih policah in v zolirnih ceveh na distančnih objemkah.

Pri izvajanju instalacij je potrebno upoštevati predpisani odmike od ostalih instalacij in razmak med elektro instalacijami in telekomunikacijami:

- pri paralelnem vodenju elektro instalacij in telekomunikacij je minimalen razmak 20cm.
- Pri križanju elektro instalacij in telekomunikacij je dovoljen minimalen pravokoten razmak 3cm.
- odmik svetil z žarilno nitko od lesenih delov 25mm

Na mestih, kjer bi instalacija potekala po lesu, je vodnik NYM-J uvlečen v samougasne izolirne cevi na distančne objemke.

**Pri prehodih kablov skozi različne požarne cone je potrebno prehodne ustrezno zatesniti z tesnilimi ekspanzijskimi vrečkami ali požarno odpornim kitom, ki mora imeti enako požarno odpornost, kot mejni material, skozi katerega potekajo inštalacije.**

#### **1.5 Izvedba priključnih mest in prižiganje**

(če ni drugače označeno)

- vtičnice na višini 0.3m od tal, nad delovnimi površinami 1.2m od tal (oziroma prilagoditi obstoječim višinam)
- stikala 1.2m od tal (oziroma prilagoditi obstoječim višinam)
- Priključki za tehnološke porabnike, ter porabnike ostalih instalacij priključenih na električno instalacijo, se predvidijo v skladu z zahtevami teh naprav

#### **1.6 Izvedba razsvetljave**

Razsvetljava prostorov je predvidena z namenski vgradnimi LED svetilkami. Pri projektiranju razsvetljave so upoštevani predpisani standardi in priporočila SDR. Prižiganje razsvetljave je predvideno namensko pri vhodu oz. izhodu iz prostora. V prehodnih prostorih (stopnišče) je prižiganje predvideno avtomatsko preko senzorjev prisotnosti.

#### **1.7 Zasilna razsvetljava**

V predmetnem delu objekta je skladno z zahtevami elaborata požarne varnosti predvidena zasilna razsvetljava V primeru izpada električne energije označuje evakuacijsko pot iz objekta. Zasilne svetilke so predvidene še nad vsemi gasilnimi sredstvi in razdelilniki električnih inštalacij. Ob izpadu električnega omrežja se mora varnostna razsvetljava avtomatično preklopiti v času, ki ni daljši od 3 sekund. Po evakuacijskih površinah je minimalna osvetlitev 1lx. Razdelilniki in gasilna sredstva so osvetljeni z  $E_{min} = 5lx$ . Zasilna razsvetljava je predvidena s svetilkami z lastnim baterijskim napajanjem. Inštalacija za zasilno razsvetljavo je predvidena z vodnikom NYM-J 3x1.5mm<sup>2</sup>. Zasilna razsvetljava se predvidi in jo je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1838, SIST EN50171, SIST EN60598-2-22 in SIST 1013.



## **II Telekomunikacije**

### **2.1 Podatkovna instalacija**

V predmetnih prostorih so predvidene nove podatkovne vtičnice v učilnicah in kabinetu. Dovod je predviden iz obstoječega glavnega komunikacijskega vozlišča. Inštalacija je predvidena s kabli UTP Category 6 podometno v izolirnih ceveh v ometu oziroma v betonu, v medstropovju spuščenih stropov nadometno na kabelskih policah in v izolirnih ceveh na distančnih objemkah.

### **2.2 Protivlom**

V vseh prostorih z možnostjo vdora so predvideni IR senzorji gibanja. Vsi novi elementi se preko razširitvenega modula priključijo na obstoječ sistem protivloma. Inštalacija za protivlom je predvidena s kablom Liycy 2x0.5+4x0.24mm.

### **2.3 Ozvočenje**

V učilnicah je predvideno ozvočenje. V vsaki učilnici je predviden po en zvočnik z navezavo na obstoječ sistem ozvočenja. V prostorih uprave je obstoječ predvajalnik in ojačevalna naprava, na katero se priključi dodatne zvočnike. Inštalacija za ozvočenje je predvidena s kablom PP/L 2x1,5mm<sup>2</sup>.



---

### **III STRELOVODNA NAPRAVA**

#### **3.1 Splošno**

Strelovodna inštalacija je projektirana na podlagi Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele UR.L.RS št. 28/2009, z dne 10.4.2009 in 2/2012 z dne 9.1.2012 ter tehnične smernice TSG-N-003:2013 z dne 31.12.2013.

Inštalacije morajo biti izvedene skladno navedenim pravilnikom in tehničnimi smernicami. Strelovodna naprava je projektirana po metodi kotaleče krogle in ustreza IV. zaščitnemu nivoju LPS po standardu SIST EN 62305. Polmer kotaleče krogle pri tem nivoju znaša 60m.

#### **3.2 Izvedba strelovodne instalacije**

Strelovodno instalacija je predvidena tako, da tvori zaprto kletko okrog varovanega objekta. To kletko sestavljajo:- lovilci- odvodi- merilni in vezni stiki- zemljevedi- ozemljitev

#### **3.3 Lovilci**

Za lovilni vod je uporabljen Al vodnik fi 8mm montiran na strešnih nosilcih. Z lovilnim vodom je potrebno povezati vse kovinske obrobe strehe, žlebove, itd.

#### **3.4 Odvodi**

Odvodi povezujejo lovilce z merilnimi sponkami. Kot odvodi nam služi Al vodnik fi 8mm. Z odvodi so povezane vse kovinske mase na fasadi, kovinske obloge, kovinske ograje itd.

#### **3.5 Merilni stiki**

Merilni stiki (ZT) služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in zemljevodom. Merilni stiki so izvedeni pri stikih zemljevodov in odvodov. Vse kovinske mase na fasadi so priključene na strelovodno instalacijo nad merilnimi stiki.

#### **3.6 Zemljevedi**

Zemljevedi povezujejo merilne stike z ozemljitvijo. Predvideni so z FeZn trakom 25x4mm vkopani v zemljo ob temelju do globine ozemljitev.

#### **3.7 Ozemljitev**

Ozemljitev je predvidena z FeZn trakom 25x4 mm položenim na podložni beton novih temeljev in v zemljo v globino 60cm z zanko okrog objekta.

Z ozemljitvijo je potrebno povezati vse kovinske mase v zemlji kot so cevovodi, itd., če so od ozemljitve oddaljeni manj kot 3 m. Prav tako je potrebno z ozemljitvijo povezati vse ozemljitve sosednjih objektov tudi, če so oddaljene več kot 3 m.



### 3.8 Izračun ločilne razdalje

Izračun ločilne razdalje se izračuna po spodnji enačbi:

$$S = kt \frac{kc}{km} l \text{ (m)}$$

kjer so:

ki - koeficient odvisen od izbranega zaščitnega nivoja

kc – koeficient razdelitve toka odvisen od toka strele

km – koeficient odvisen od ločilnega materiala

l(m) – dolžina vzdolž odvodov, merjena od točke, kjer se ugotavlja bližina, do najbližje točke izenačitve potencialov

Zaščitni nivo	Tipične razdalje (m)
I.	0,08
II.	0,06
III.	0,04
IV.	0,04

Preglednica 1: Odvisnost koeficienta ki od izbranega zaščitnega nivoja

Število odvodnih vodnikov	Ozemljilo tipa A	Ozemljilo tipa B
1	1	1
2	0,66	0,5-1
3 ali več	0,44	0,25-0,5

Preglednica 2: Odvisnost koeficienta kc od izbranega zaščitnega nivoja

Material	Km
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

Vzamemo:

Ki=0,04

Kc=0,25

Km=1

L=25m

Ločilna razdalja v našem primeru znaša 25cm in mora biti večja kot varnostna.





## SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Za inštalacije v objektu je predviden TN - S sistem električne instalacije, kar pomeni:

-Zaščitni vodnik PE poteka vedno ločeno od nevtralnega vodnika N.

### Izračun koničnih moči in dovodnih kablov

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnika upoštevamo vrsto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti, obremenitve ter izkoristka motorjev. Pri napajalnih razdelilnikih pa upoštevamo vsoto končnih moči napajanih razdelilnikov in ocenjeni faktor prekrivanja:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta}$$

$$P_{kk} = f_p * \sum P_k$$

$$I_k = \frac{P_k * 1000}{U * \cos \phi * \sqrt{3}}$$

$P_k$  (kw) ..... konična (nazivna) moč razdelilnika ali napajalnega razdelilnika

$P_i$  (kw) ..... instalirana moč

$f_i$  ..... faktor istočasnosti

$f_o$  ..... faktor obremenitve

$\eta$  ..... izkoristek motorjev

$f_p$  ..... faktor prekrivanja

$I_k$  (A) ..... konični tok

$\cos \phi$  ..... faktor moči

$U$  (V) ..... nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja.

Presek vodnika je določen po **SIST HD 60364-5-52** v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.



Skladno s **SIST HD 60364-4-43** pa kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

$$Ik \leq In \leq Iz$$

in

$$I2 \leq Iz * 1.45$$

oziroma

$$In \leq \frac{1.45 * Iz}{k}$$

kjer pomeni:

In (A) .... nazivni tok zaščitne naprave

Iz (A) .... trajno zdržni tok kabla po standardu

I2 (A) .... pogojni stalilni (preizkusni) tok

k ..... faktor varovalke

Vrednost za k po standardu znašajo:

k = 2,1 za varovalke 2 in 4 A

k = 1.9 za varovalke 6 in 10 A

k = 1.6 za varovalke 16 A in več

k = 1.45 za instalacijske odklopnike

Izračuni koničnih moči in dovodnih kablov posameznih razdelilnikov so razvidni iz tabele moči in dovodov.



## ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PADEC NAPETOSTI

Skladno s **SIST HD 60364-5-51** so predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

Ad.1) Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov električne instalacije v ohišja.

Ad.2) Zaščita pred posrednim dotikom pa obsega naslednje ukrepe:

- a) zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- b) izenačitev potencialov

Ad.2.a) Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare, mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi postalo nevarno. Zaščitna naprava (v našem primeru instal.odklopniki in taljive varovalne patrone) mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga naprava ščiti.

Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_o$$

kjer pomeni:

- $Z_s$ .....impedanca okvarne zanke
- $I_a$ .....tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- $U_o$ .....nazivna fazna napetost

Impedanco izračunamo po formuli:

$$Z_s = \frac{l}{56 * S_f} + \frac{L}{56 * S_o}$$

kjer pomeni:

- $l(m)$ .....dolžina kabla
- $S_f(mm^2)$ ..... dolžina faznega vodnika
- $S_o(mm^2)$ .....dolžina ničnega (zaščitnega) vodnika
- $Z_s(\Omega)$ .....impedanca okvarne zanke



Tabela najdaljših dovoljenih časov trajanja napetosti dotika

Najdaljši dovoljeni odklopni čas (s)	Najvišja pričakovana napetost dotika UI (V) (efektivna vrednost izmenične napetosti)
neskončno	≤50
5	50
0.8	120
0.4	230 ali 220
0.4	277
0.2	400 ali 380
0.1	nad 400

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, na katere se lahko priključijo prenosni aparati, je maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms. Za napajalne tokokroge je dovoljeni izklopni čas do 5 sekund. Kot dopolnilna zaščita pa je v nekaterih tokokrogih -predvsem v kopalnicah - predvidena zaščitna naprava na diferenčni tok KZS 68.

### Zaščita pri kratkostičnem toku

Skladno s **SIST HD 60364-4-43** kontroliramo delovanje zaščite pri kratkem stiku. Izračun kratkega stika se izdela za primer tripolnega ali enopolnega kratkega stika kateri se pojavi računsko na koncu kabla.

Kratkostični tok računamo po enačbi

$$I_{ks} = \frac{1.1 * U_n}{\sqrt{3} * Z_k}$$

kjer pomeni:

- I<sub>ks</sub> (A).....impedanca okvarne zanke
- U<sub>n</sub> (V).....nazivna napetost
- Z<sub>k</sub>(Ω).....impedanca kratkostične zanke

Pri vodnikih prereza nad 6 mm<sup>2</sup> preverimo, če je odklopni čas zaščitne naprave manjši od časa v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature vodnika.

Za kratke stike kateri trajajo do 5s se čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do dopustne mejne temperature, izračuna približno po formuli:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

kjer pomeni:

- S(mm<sup>2</sup>).....prerez
- t(s).....trajanje
- I (A).....efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
- k ..... 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo
- 76 za Al vodnike s PVC izolacijo



---

Za čase krajše od 0,1s mora biti izpolnjen pogoj

$$k^2 * s^2 > I^2 * t$$

kjer je

$$I^2 * t (A^2s)$$

vrednosti prepuščene energije, ki jo poda proizvajalec zaščitne naprave.

Kontrola min. preseka se izvede po standardu **SIST HD 60364-4-43** in sicer po formuli

$$S_{min} = \frac{1}{k} * IA * \sqrt{t}$$

kjer pomeni:

k..... faktor določen v standardu

t(s).....izklopni čas zaščitne naprave

(izklopna karakteristika zaščitne naprave)

Za vodnike manjše od 10mm<sup>2</sup> kontrole S<sub>min</sub> ne izvajamo. Kontrola preseka zaščitnih vodov se izvede po standardu **SIST HD 60364-5-54** kateri določa da mora biti presek zaščitnega vodnika

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16mm<sup>2</sup>
- 16mm<sup>2</sup> če je fazni vodnik od 16mm<sup>2</sup> do 35mm<sup>2</sup>
- polovični presek faznega vodnika če je ta > 35mm<sup>2</sup>

V primeru da zaščitni vodnik ni del kabla mora biti po **SIST HD 60364-5-54**

- 2,5mm<sup>2</sup> za Cu ali 4mm<sup>2</sup> za Al če je vodnik mehansko zaščiten
- 4mm<sup>2</sup> za Cu če ni mehansko zaščiten
- 50mm<sup>2</sup> za FeZn



Odklopni časi zaščitnih naprav, pri danem kratkem stiku, so vzeti iz diagramov I-t proizvajalca. Izračunani časi, so prikazani v tabeli zaščite.

Tabela: izklopni tokovi, ki zagotavljajo delovanje naprave za samodejni odklop napajanja v času.

Ki je še dovoljen s predpisi in zgornje vrednosti dopustnih impedanc ( $Z_s$ ) oz. upornosti ( $R_s$ ) okvarnih zank, pri nazivni napetosti  $U_o=230V$ , pri uporabi taljivih vložkov gG.

(po Ivan Ravnikar Električne inštalacije zgradb skladno z družino standardov SIST HD 60364)

Nazivni tok taljivega vložka $I_n$ (A)	Taljivi vložek gG					
	0.2s		0.4s		5s	
	$I_a$	$Z_s$	$I_a$	$Z_s$	$I_a$	$Z_s$
	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )
2	19	12,1	16	14,3	9,2	25
4	39	5,8	32	7,1	18,5	12,4
6	57	4,0	47	4,8	28	8,2
10	97	2,3	82	2,8	48	4,7
16	135	1,7	110	2,0	68	3,3
20	175	1,3	150	1,5	85	2,7
25	220	1,0	190	1,2	110	2,0
32	315	0,7	275	0,8	160	1,4
40	380	0,6	320	0,7	190	1,2
50	550	0,4	470	0,48	265	0,86
63	675	0,34	550	0,41	325	0,70
80	970	0,23	840	0,27	450	0,51
100	1200	0,19	1020	0,22	580	0,39
125	1700	0,13	1500	0,15	750	0,3
160	2100	0,10	1700	0,13	950	0,24
200	3000	0,07	2600	0,08	1350	0,17
250	3600	0,06	3000	0,07	1600	0,14
315	4950	0,04	4100	0,05	2250	0,1
400	6500	0,03	5500	0,04	2800	0,08
500	8800	0,02	7150	0,03	3800	0,06
630	11600	0,01	9500	0,02	5100	0,04

V uporabi instalacijskih odklopnikov B,C,D:

Nazivni tok nadtokovne zaščite $I_n$ (A)	Instalacijski odklopnik					
	Tip B		Tip C		Tip D	
	$5 \cdot I_n$	$Z_s$	$10 \cdot I_n$	$Z_s$	$20 \cdot I_n$	$Z_s$
(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )	(A)	( $\Omega$ )	
2	10	23	20	11,5	40	5,7
4	20	11,5	40	5,7	80	2,8
6	30	7,6	60	3,8	120	1,9
8	40	5,7	80	2,8	160	1,4
10	50	4,6	100	2,3	200	1,1
13	63	3,6	130	1,7	260	0,8
16	80	2,8	160	1,4	320	0,7
20	100	2,3	200	1,1	400	0,5
25	125	1,8	250	0,9	500	0,4
32	160	1,4	320	0,7	640	0,3
40	200	1,15	400	0,57	800	0,28
50	250	0,92	500	0,46	1000	0,23
63	315	0,73	630	0,36	1260	0,18



## Padci napetosti

Padci napetosti po pravilniku **Ur.I.(RS) št41/09** električne instalacije na porabniku ne smejo presežati dopustnih padcev ki znašajo

3% ... za tokokroge razsvetljave

5% ... za vse ostale tokokroge

Če se inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, priključene na srednje ali visoko napetostno omrežje, je dovoljen padec napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne inštalacije:

5% ... za tokokroge razsvetljave

8% ... za vse ostale tokokroge

Če je dolžina električne inštalacije večja od 100m, lahko povečamo dovoljen padec napetosti za 0,05 % za vsak meter, ki presega 100m, vendar skupno največ 0,5%.

Izračuni padcev napetosti za eno in trifazni tokokrog so izvedeni po obrazcih:

enofazni

trifazni

$$\Delta u = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_f^2}$$

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2}$$

kjer pomeni:

$\Delta u$  (%) ..... padec napetosti na koncu voda

P (W) ..... priključna moč tokokroga ali konična moč razdelilnika

l (m) ..... dolžina vodnika

S (mm<sup>2</sup>) .... presek vodnika

U<sub>f</sub> (V) ..... fazna napetost

U (V) ..... medfazna napetost

$\lambda$  (m/Ωmm<sup>2</sup>). specifična prevodnost ( $\lambda_{Cu}=56$ ,  $\lambda_{Al}=37$ )

Kontrola delovanja zaščite za nekatere najbolj kritične tokokroge, je prikazana v priloženih tabelah.



---

## Glavno izenačenje potencialov

Skladno s **SIST HD 60364\_4\_41** in **SIST IEC 60364-5-54** se predvidi izenačevanje potencialov.

Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica, nameščena v bližini glavnega razdelilnika zgradbe (pri vhodu el. instalacije v zgradbo). Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo glavne cevi vodovoda, kanalizacije, centralne kurjave, plina, kanale za prezračevanje in druge večje kovinske mase v zgradbi. Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki je predviden kot združena zaščita in strel vodna ozemljitev.

### Dopolnilno izenačenje potencialov

V nekaterih vlažnih prostorih je kot dodatni zaščitni ukrep predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Dopolnilno izenačenje potencialov povezuje poleg vseh izpostavljenih prevodnih delov tudi vse tuje prevodne dele (odtoki kadi, vodovodne pipe, radiatorji in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm<sup>2</sup> povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov PI nameščeno v zaščitenem prostoru. Ta omarica pa je z vodnikom preseka najmanj 6 mm<sup>2</sup> povezana z zbiralnico PE pripadajočega razdelilnika.

Presek vodnikov za izenačevanje potenciala je izbran skladno s standardom SIST HD 60364-5-54 in je sledeč:

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Od ozemljila do GIP -                | FeZn 25x4mm                      |
| Od GIP na kovinske mase              | ≥ H07V 6mm <sup>2</sup> (Ru/Ze)  |
| Od GIP na PE zbiralko v razdelilniku | ≥ H07V 10mm <sup>2</sup> (Ru/Ze) |